

CARBON EMISSION AS THE BASE OF THE IMPLEMENTATION OF GREEN OPEN SPACES IN JAKARTA

EMISI KARBON SEBAGAI DASAR IMPLEMENTASI PENYEDIAAN RUANG TERBUKA HIJAU DI DKI JAKARTA

CB Herman Edyanto

Peneliti Pusat Teknologi

Sumberdaya Lahan Wilayah dan Mitigasi Bencana

Deputi Bidang Pengembangan Kekayaan Alam BPPT

Jalan MH Thamrin 8 Jakarta Pusat 10340, E-mail :edyanto@yahoo.com

Abstract

Emission is one of several harmful environment aspects which affect the global changes in the world. Fuel oil used in transportation infrastructure is known as the most important thing which produced the intensity of emission. Big city like Jakarta with high number of population suffered from air pollution. Green space or green city, including the what so called as "forest in the city" or open space will give new hope in the future as an element of the city to reduce air pollution and emission. The method in this paper has collected secondary datum and analyzed it based on the production of carbon dioxide, such as transportation and electricity. The provision of open spaces and wise efficient energy policy would, therefore, be the main agenda of the centre and local government as the way to reduce such problem.

keywords : emission, air pollution, green city

Abstrak

Emisi adalah salah satu dari beberapa aspek lingkungan yang berbahaya yang dapat berdampak terhadap perubahan global di dunia. Bahan bakar minyak yang digunakan dalam infrastruktur transportasi dikenal sebagai hal yang paling utama yang menghasilkan intensitas emisi yang tinggi bagi kota besar seperti Jakarta. Dampak yang nyata adalah dengan tingginya jumlah penduduk yang menderita sakit dari polusi udara. Tutupan lahan atau kota hijau, termasuk apa yang disebut sebagai 'hutan kota' atau ruang terbuka akan memberikan harapan baru di masa depan sebagai unsur kota untuk mengurangi polusi udara dan emisi. Metode analisis dilakukan dengan melakukan koleksi dan analisis data sekunder mengenai produksi karbon dioksida yang dihasilkan dari beberapa kegiatan perkotaan seperti penggunaan listrik dan bahan bakar di Jakarta. Transportasi dan kebutuhan tenaga listrik merupakan kebutuhan pokok masyarakat perkotaan, namun memiliki dampak yang terbesar terhadap produksi karbon dioksida di udara. Ketersediaan ruang terbuka yang luas serta kebijakan efisiensi energi harus menjadi salah satu agenda pemerintah pusat dan daerah merupakan solusi utama untuk mengatasi masalah.

kata kunci : emisi, polusi udara, kota hijau

1. PENDAHULUAN

Kabut yang menyelimuti sebuah kota dipagi hari seringkali diamati sebagai proses terjadinya pengembunan secara alami. Pandangan itu ternyata keliru, karena 'kabut' yang terjadi sebenarnya merupakan sisa dari pembakaran karbon yang berasal dari knalpot kendaraan bermotor diperkotaan yang terjebak di kawasan dalam kotatersebut. Polusi udara yang berproses secara kontinyu jelas memberikan dampak terhadap baik penghuni kota maupun vegetasi yang berada diperkotaan. Setiap kota membutuhkan ruang untuk 'pernafasan' dan menyandarkan ketersediaan oksigen pada lingkunganruang terbuka yang bernuansa 'hijau' sebagai bentuk proteksi terhadap polusi udara yang terjadi.

Sebuah kota disebut sebagai Kota Hijau (*green city*) bila ia memiliki delapan kriteria (Nirwono Joga, 2009), yaitu:

1. Pembangunan kotanya harus sesuai peraturan UU yang berlaku, seperti UU 24/2007: Penanggulangan Bencana (Kota hijau harus menjadi kota waspada bencana), UU 26/2007: Penataan Ruang, UU 32/2009: Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup, dll.
2. Konsep *Zero Waste* (Pengolahan sampah terpadu, tidak ada yang terbuang).
3. Konsep *Zero Run-off* (Semua air harus bisa diresapkan kembali ke dalam tanah, konsep ekodrainase)
4. Infrastruktur Hijau (tersedia jalur pejalan kaki dan jalur sepeda)
5. Transportasi Hijau (penggunaan transportasi massal, ramah lingkungan berbahan bakar terbarukan, mendorong penggunaan transportasi bukan kendaraan bermotor - berjalan kaki, bersepeda, delman/dokar/andong, becak).
6. Ruang Terbuka Hijau seluas minimal 30% dari luas kota (RTH Publik 20%, RTH Privat 10%)
7. Bangunan Hijau (Joga N, 2009) yakni bangunan yang mengakomodir ruang untuk penghijauan lingkungan)
8. Partisipasi Masyarakat (Komunitas Hijau)

Indonesia merupakan negara ketiga yang memiliki reputasi terburuk dari sisi polusi udaranya di dunia setelah Mexico dan Thailand (Marayoga, 2010). Sektor perkotaan yang memberikan kontribusi yang signifikan terhadap meningkatnya gas rumah kaca dan polusi adalah sektor transportasi. Polusi udara ini akan semakin terlihat pada daerah yang padat penduduknya seperti kota Jakarta dengan aktivitasnya yang kompleks. Komisi Penghapusan Bensin Bertimbang (KPBB) menstimulir saat ini Jakarta sudah memasuki taraf 'bencana' udara karena sudah

tidak memiliki kawasan bebas polusi, kecuali ruang perawatan intensif (ICU) di rumah sakit (Tugaswati, 2009). Di DKI Jakarta, kontribusi bahan pencemar dari kendaraan bermotor ke udara adalah sekitar 70 % (Marayoga, 2010). Kendaraan bermotor akan mengeluarkan berbagai gas jenis maupun partikulat yang terdiri dari berbagai senyawa anorganik dan organik dengan berat molekul yang besar yang dapat langsung terhirup melalui hidung dan mempengaruhi masyarakat di jalan raya dan sekitarnya.

Kebutuhan transportasi terbesar yang menjadi penyumbang polutan terbanyak berasal dari pergerakan lalu lintas harian untuk bekerja (www.koranjakarta.com) Hal tersebut dikuatkan oleh hasil penelitian yang menyatakan bahwa sebagian besar penduduk pekerja masih menggunakan kendaraan pribadi. Satu-satunya cara untuk mengurangi polusi udara adalah dengan menekan emisi karbon monoksida (CO), yaitu dengan mengurangi pergerakan lalu lintas harian untuk bekerja. Karbon monoksida (CO) yang dihasilkan transportasi merupakan 60% polutan (Yulastuti, 2008). Tingginya tingkat pencemaran udara dapat mengakibatkan berbagai gangguan kesehatan, antara lain kematian prematur pada bayi, serangan asma, penyakit pernafasan rendah pada anak-anak, darah tinggi, serangan jantung tidak fatal, penurunan kecerdasan, hingga bronkitis kronis (World Bank Report, 2003). Beberapa komponen hidrokarbon dari gas buang kendaraan bermotor, seperti *polycyclicaromatic hydrocarbons* (PAH) pada partikel diesel, diketahui sebagai penyebab kanker, demikian juga *benzena* dan *1,3-butadiene*. CO, yang banyak ditemukan dalam konsentrasi tinggi di perkotaan, diketahui dapat memperburuk penyakit jantung dengan cara mengganggu kapasitas darah dalam mengangkut oksigen.

Protokol Kyoto 1997 yang telah diratifikasi oleh 141 negara, termasuk Indonesia, menyatakan perlunya pengurangan emisi sebesar 5,2 persen dari tingkat pada tahun 1990, sebelum tahun 2012. Estimasi emisi karbon dioksida (CO₂) dunia tahun 1989 yang dihasilkan dari aktifitas manusia sebesar 5,8 – 8,7 juta ton, dimana 71% - 89% berasal dari pembakaran bahan bakar fosil. Konsumsi energi memberikan kontribusi sebesar 75% terhadap emisi karbon dioksida (CO₂) antropogenik dunia. Cara yang terbaik untuk mengurangi polusi udara adalah dengan menekan emisi karbon monoksida (CO), yaitu dengan mengurangi pergerakan lalu lintas harian untuk bekerja. Tingginya tingkat pencemaran udara dapat mengakibatkan berbagai gangguan kesehatan, antara lain kematian prematur pada bayi, serangan asma, penyakit pernafasan rendah

pada anak-anak, darah tinggi, serangan jantung tidak fatal, penurunan kecerdasan, hingga bronkitis kronis (World Bank Report, 2003).

Bahan pencemar utama yang terdapat pada gas buang kendaraan bermotor adalah karbon monoksida (CO), berbagai senyawa hidrokarbon, berbagai oksida nitrogen (NOx) dan sulfur (SOx), dan partikulat debu termasuk timbel (Pb). Bahan bakar tertentu seperti hidrokarbon dan timbel organik, dilepaskan ke udara karena adanya penguapan dari sistem bahan bakar.

Jakarta semakin berkembang secara cepat, baik fisik perkotaannya maupun demografinya. Tingkat pertumbuhan kendaraan di Jakarta mencapai 30 ribu unit per tahun. Reputasi Jakarta dengan masalah asap atau polusi udara di perkotaan ternyata lebih buruk daripada kasus bencana kebakaran hutan dan lahan. Jakarta dinobatkan UNEP menjadi juara ketiga sebagai kota dengan kualitas udara terburuk di dunia (Wahyono, 2006). Menurut data BPLHD DKI (2004) untuk parameter *hidrocarbon* (HC) sektor transportasi menghasilkan 44 ribu ton per tahun, sementara dari sumber pembakaran biomas hanya 6,2 ribu ton per tahun. Parameter nitrogen dan sulfur dioksida tercatat sekitar 40 ribu ton per tahun dihasilkan oleh sektor transportasi, sedangkan dari pembakaran biomas hanya sekitar 500 ton per tahun. Partikel debu atau PM10 di Jakarta mencapai 3 kali standar WHO, 100 mikrogram per meter kubik. Sulfur dioksida mencapai dua kali standar internasional. Standar kadar timbal nasional adalah 2 mikrogram, sementara di kawasan tertentu di Jabodetabek bisa mencapai sekitar 3 mikrogram atau satu setengah kali standar nasional dan dua kali standar internasional (Wahyono, 2006).

2. BAHAN DAN METODE

Ruang terbuka adalah elemen perkotaan yang sangat penting, dimana sirkulasi udara sebagai paru paru kota sangat berperan, sedangkan sumber terjadinya polusi dan emisi terbesar di perkotaan adalah bahan bakar yang berasal dari kendaraan bermotor. Identifikasi terhadap sumber penyebab dari polusi dan emisi adalah ketersediaan bahan bakar di lingkungan perkotaan. Untuk itu dilakukan penelitian dalam bentuk koleksi data sekunder mengenai penggunaan bahan bakar oleh sejumlah kendaraan bermotor yang berada pada masing masing wilayah yakni wilayah Jakarta Barat, Jakarta Selatan Jakarta Pusat, Jakarta Timur dan Jakarta Utara serta besaran bahan bakar lainnya yang digunakan masyarakat. Analisis akan dilakukan dengan menggunakan asumsi bahwa seluruh jumlah kendaraan yang ada akan

melakukan perjalanan maka diperhitungkan besaran polusi dan emisi yang akan terjadi di kota tersebut yang akan diperhitungkan besaran karbon dioksida secara kualitatif di kota studi dengan tahun dasar 2010.

2.1. Analisa Emisi Karbon Dioksida

Penghitungan emisi karbon dioksida dimaksudkan untuk mengukur besarnya nilai karbon dioksida yang dihasilkan oleh kegiatan yang dilakukan oleh manusia terhadap energi fosil. Dalam perhitungan ini akan diukur beberapa aspek seperti: konsumsi listrik (yang berasal dari PLN), konsumsi minyak tanah oleh masyarakat, konsumsi bahan bakar premium dan konsumsi bahan bakar solar.

2.2. Analisa Ruang Terbuka Hijau

Perhitungan luas ruang terbuka hijau memberikan gambaran besarnya daya serap tanaman terhadap karbon dioksida (CO₂) dari seluruh luas area ruang terbuka yang tersedia. Dengan demikian dapat ditentukan kekurangan luas area yang tersedia, bila dibandingkan dengan besaran produksi karbon di kota tersebut

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam pembahasan berikut ini diperhitungkan emisi karbon yang dihasilkan dari konsumsi listrik berdasarkan jumlah konsumsi listrik pada tahun 2010. Total emisi karbon dioksida diperoleh dengan perhitungan : konsumsi listrik/tahun / kotamadya dan dikalikan dengan faktor emisi (gram karbon dioksida/kWh). Untuk Indonesia nilai faktor emisi adalah 454 gram CO₂/kWh (*Energy Information Administration*, 2000). Nilai total emisi adalah total emisi karbon dioksida yang dihasilkan dari penggunaan energi listrik dari 5 kotamadya. Total emisi karbon dioksida = total kWh x 454 gram karbon dioksida.

3.1. Perhitungan Emisi Karbon Dioksida dari Konsumsi Listrik

Nilai faktor emisi adalah nilai emisi karbon dioksida dari konsumsi listrik yang ditetapkan oleh *Energy Information Administration* (EIA) tahun 2000 pada setiap masing masing negara, untuk Indonesia nilainya adalah 454 gram CO₂ /kWh. Nilai total emisi adalah total emisi karbon dioksida yang dihasilkan dari penggunaan energi listrik yang berada pada 5 kotamadya di Jakarta. Total emisi karbon dioksida = Total kWh x 454 gram karbondioksida.

Tabel1 Emisi karbon dioksida yang dihasilkan dari penggunaan listrik

| Lokasi | Total kWh yg terjual* | Faktor Emisi | CO ₂ (gram) | CO ₂ (ton) |
|-----------------|-----------------------|--------------|------------------------|-----------------------|
| Jakarta Selatan | 13.439.557.890 | 454 gr/kWh | 6.1015593E12 | 6101559.3e6 |
| Jakarta Timur | 2.765.445.788 | 454 gr/kWh | 1.2555124e12 | 1255512.4e6 |
| Jakarta Pusat | 5.075.545.138 | 454 gr/kWh | 2.3042975e12 | 2304297.5e6 |
| Jakarta Barat | 11.611.264.782 | 454 gr/kWh | 5.2715142e12 | 5271514.2e6 |
| Jakarta Utara | 74.177.961 | 454 gr/kWh | 0.033676794294e12 | 33676.794294e6 |
| Total | 32.965.991.559 | | 14.966560194e12 | 14966560,194e6 |

*Sumber : Jakarta Dalam Angka 2011

*Hasil perhitungan tidak termasuk kepulauan Seribu

3.2. Perhitungan Emisi Karbon Dioksida dari Konsumsi Premium

Perhitungan emisi karbon dioksida dari konsumsi premium dilakukan melalui pendekatan jumlah konsumsi dan nilai faktor emisi. Pendekatan yang digunakan untuk mendapatkan jumlah konsumsi bahan bakar premium adalah berdasarkan Total konsumsi (liter) x 2,3 gram karbon dioksida/ liter.

Tabel 2 Emisi karbon dioksida yang dihasilkan dari penggunaan premium

| Lokasi* | Konsumsi Premium (liter) | Faktor Emisi (gr CO ₂ /liter) | Emisi CO ₂ (ton) |
|---------------|--------------------------|--|-----------------------------|
| Jakarta Sel. | 326.088.000 | 2,3 | 750,00 |
| Jakarta Timur | 230.644.000 | 2,3 gr CO ₂ | 530,48 |
| Jakarta Pusat | 250.830.000 | 2,3 gr CO ₂ | 576,90 |
| Jakarta Barat | 364.361.000 | 2,3 gr CO ₂ | 838,03 |
| Jakarta Utara | 610.155.000 | 2,3 gr CO ₂ | 1403,35 |
| Total | 1782.099.000 | | 4098,28 |

*hasil perhitungan tidak termasuk kepulauan Seribu
Sumber : Jakarta Dalam Angka 2011

3.3. Perhitungan Emisi Karbon Dioksida dari Konsumsi Solar.

Perhitungan emisi karbon dioksida dari konsumsi solar dilakukan melalui pendekatan besaran jumlah konsumsi dan nilai faktor emisi. Pendekatan yang digunakan untuk mendapatkan jumlah konsumsi bahan bakar solar adalah berdasarkan jumlah konsumsi dari seluruh SPBU yang berada pada masing masing kotamadya. Nilai faktor emisi karbon dioksida merupakan faktor emisi karbon dioksida yang dihasilkan dari konsumsi solar. Faktor emisi solar untuk Indonesia menurut *Energy Information Administration* (EIA) tahun 2001 adalah 2,7 gram CO₂/liter. Total emisi karbon dioksida = Total konsumsi (liter) x 2,7 gram karbon dioksida/ liter.

jumlah konsumsi dari seluruh SPBU yang berada pada masing masing kotamadya. Nilai faktor emisi karbon dioksida merupakan faktor emisi karbon dioksida yang dihasilkan dari konsumsi premium. Faktor emisi premium untuk Indonesia menurut *Energy Information Administration* (EIA) tahun 2000 adalah 2,3 gram CO₂/liter. Total emisi karbon dioksida =

Tabel 3. Emisi karbon dioksida yang dihasilkan dari penggunaan solar

| Lokasi* | Konsumsi Solar (ton) | Faktor Emisi (gr CO ₂ /liter) | Emisi CO ₂ (ton) |
|-----------------|----------------------|--|-----------------------------|
| Jakarta Selatan | 286.30 | 2,7 | 773.02 |
| Jakarta Timur | 397.40 | 2,7 | 1072.98 |
| Jakarta Pusat | 139.28 | 2,7 | 376.06 |
| Jakarta Barat | 247.08 | 2,7 | 667.12 |
| Jakarta Utara | 214.98 | 2,7 | 580.45 |
| Total | 1285.034 | | 3469.5918 |

*Hasil perhitungan tidak termasuk kepulauan Seribu
Sumber : Jakarta Dalam Angka 2011

3.4. Perhitungan Emisi Karbon Dioksida dari Konsumsi Minyak Tanah

Perhitungan emisi karbon dioksida dari konsumsi minyak tanah dilakukan melalui pendekatan jumlah konsumsi dan nilai faktor emisi. Pendekatan yang digunakan untuk mendapatkan jumlah konsumsi bahan bakar minyak tanah adalah berdasarkan jumlah konsumsi dari masyarakat yang berada pada masing masing kotamadya. Nilai faktor emisi karbon dioksida merupakan faktor emisi karbon dioksida yang dihasilkan dari konsumsi solar. Faktor emisi solar untuk Indonesia menurut *Energy Information Administration* (EIA) tahun 2001 adalah 2,7 gram CO₂/liter. Total emisi karbon dioksida = Total konsumsi (liter) x 2,7 gram karbon dioksida/ liter.

Tabel 4. Emisi karbon dioksida yang dihasilkan dari penggunaan minyak tanah

| Lokasi* | Konsumsi m. tanah (ton) | Faktor Emisi (gr CO ₂ /liter) | Emisi CO ₂ (ton) |
|-----------------|-------------------------|--|-----------------------------|
| Jakarta Selatan | 2.60 | 2.53 | 6.578 |
| Jakarta Timur | 20.58 | 2.53 | 47.334 |
| Jakarta Pusat | 16.96 | 2.53 | 42.91 |
| Jakarta Barat | 7.02 | 2.53 | 17.76 |
| Jakarta Utara | 2.58 | 2.53 | 6.53 |
| Total | 48.981 | | 121.105 |

*Hasil perhitungan tidak termasuk kepulauan Seribu
Sumber : Jakarta Dalam Angka 2011

3.5. Perhitungan Emisi Karbon Dioksida dari Konsumsi Gas (Cair)

Perhitungan emisi karbon dioksida dari konsumsi gas cair dilakukan melalui pendekatan jumlah konsumsi dan nilai faktor emisi. Pendekatan yang digunakan untuk mendapatkan jumlah konsumsi bahan bakar gas adalah berdasarkan jumlah konsumsi dari seluruh *oulet* yang berada pada masing masing kotamadya. Nilai faktor emisi karbon dioksida merupakan faktor emisi karbon dioksida yang dihasilkan dari konsumsi gas cair. Faktor emisi gas cair untuk Indonesia menurut *Energy Information Administration* (EIA) tahun 2000 adalah 3 kg CO₂ /kg gas cair, yang diperhitungkan sebagai berikut : Total emisi karbon dioksida = Total konsumsi (liter) x 2,3 gram karbon dioksida/ liter. Jumlah atom C dalam 1 kg gas cair = 0,81818kg. Kandungan CO₂ dalam 1 kg gas cair = (44/12) x 0,81818 kg = 2,99999 kg. Jadi faktor emisi untuk gas cair adalah 3 kg CO₂/kg gas.

Tabel 5. Emisi karbon dioksida yang dihasilkan dari penggunaan gas cair

| Lokasi* | Konsumsi gas (M ³) | Faktor Emisi | Emisi CO ₂ (ton) |
|-----------------|--------------------------------|--------------|-----------------------------|
| Jakarta Selatan | 50361021 | 3 | 151083063 |
| Jakarta Timur | 379864092 | 3 | 1139592276 |
| Jakarta Pusat | 300706387 | 3 | 902119161 |
| Jakarta Barat | 132371854 | 3 | 397115562 |
| Jakarta Utara | 51422650 | 3 | 154267950 |
| Total | 894223298 | | 268266989 4 |

*Hasil perhitungan tidak termasuk kepulauan Seribu

Sumber : Jakarta Dalam Angka 2011

PT Perusahaan Gas Negara (Persero) Tbk 2009

3.6. Pembahasan RTH

Studi yang dilakukan oleh Lembaga Bina Lansekap, Fakultas Arsitektur Lansekap dan Teknologi Lingkungan Universitas Trisakti tahun 2003 (Harian Republika, 2008) telah menghitung bahwa satu hektar RTH mampu menetralsir 736.000 liter limbah cair hasil buangan 16.355 penduduk dan menghasilkan 0,6 ton oksigen

guna dikonsumsi 1.500 penduduk per hari. RTH mampu menyimpan 900 meter kubik air tanah/tahun, mentransfer air 4.000 liter/hari, setara dengan pengurangan suhu 5°-8° Celcius, setara dengan kemampuan 5 unit alat pendingin udara berkapasitas 2.500 Kcal/20 jam, meredam kebisingan 25-80 persen dan mengurangi kekuatan angin sebanyak 75-80 persen. Mewujudkan kota pohon tanpa ada upaya serius dan profesional dalam pengelolaan penghijauan dan pelestarian, pohon kota jelas tidak berhasil karena kota dan pohon hanya dapat dibangun dalam waktu puluhan bahkan ratusan tahun. Pohon merupakan aset, potensi dan investasi kota jangka panjang, baik secara ekonomis, ekologis, edukatif maupun estetis.

Berbasis data yang diperoleh dari Laporan Akhir Kajian Hutan Kota di DKI Jakarta diperoleh data luas dari hutan kotadi Jakarta, hanya sebesar 639,93 ha (lihat tabel 5). Namun secara keseluruhan berdasarkan data pada tahun 2008, penambahan RTH di Jakarta seluas 8,45 hektar, sehingga total RTH mencapai 6,825 hektar atau 10,5 persen dari luas Ibukota, walaupun angka ini masih berada di bawah target RTH tahun 2010 yakni sebesar 13,94 persen.

Tabel 6. Luas area kotamadya dan luas RTH

| Lokasi | Luas Area (Ha) | Luas RTH (Ha) | % RTH thdp Luas Area |
|-----------------|----------------|---------------|----------------------|
| Jakarta Selatan | 14127 | 357,34 | 2,53 |
| Jakarta Timur | 18803 | 147,44 | 0,78 |
| Jakarta Pusat | 4813 | 14,38 | 0,29 |
| Jakarta Barat | 18954 | 17,89 | 0,09 |
| Jakarta Utara | 14666 | 102,88 | 0,70 |
| Total* | 71363 | 639,93 | 0,90 |

Ket : * tidak termasuk kepulauan Seribu

Sumber : Laporan Akhir Kajian Hutan Kota DKI Jakarta 2006 oleh Pemda Propinsi DKI.

3.7. Total Emisi Karbon Dioksida

Karbon dioksida yang terbentuk di seluruh kota Jakarta dihitung berdasarkan tabulasi data yang berasal dari pemakaian listrik, premium, minyak tanah, solar dan gas. Total nilai karbon dioksida yang dihitung dapat dilihat pada tabel berikut ini

Tabel 7. Produksi karbon dioksida dari listrik dan bahan bakar di Jakarta

| Lokasi | Listrik (ton) | Premium (ton) | Solar (ton) | M. Tanah (ton) | Gas Cair (ton) | Total |
|-----------------|---------------|---------------|-------------|----------------|----------------|-------------|
| Jakarta Selatan | 6101559.3e6 | 750,00 | 773.02 | 6.578 | 151.083.063 | 6101710,4e6 |
| Jakarta Timur | 1255512.4e6 | 530,48 | 1072.98 | 47.334 | 1.139.592.276 | 1256652e6 |
| Jakarta Pusat | 2304297.5e6 | 576,90 | 376.06 | 42.91 | 902.119.161 | 2305199,6e6 |

| | | | | | | |
|---------------|----------------------|---------|-----------|---------|---------------|--------------------|
| Jakarta Barat | 5271514.2e6 | 838.03 | 667.12 | 17.76 | 397.115.562 | 5271911,3e6 |
| Jakarta Utara | 33676.794294 e6 | 1403,35 | 580.45 | 6.53 | 154.267.950 | 33831,06423 4e6 |
| Total* | 14.966.560,19 4e6 | 4098,76 | 3469.5918 | 121.105 | 2.682.669.894 | 14966563 e9 |

Ket : * Hasil perhitungan, tidak termasuk kepulauan Seribu

Sumber : Laporan Akhir Kajian Hutan Kota DKI Jakarta 2006 oleh Pemda Propinsi DKI

Tabel 6 diatas memperlihatkan jumlah dari produksi CO₂ yang dihasilkan oleh beberapa elemen energi yang dibutuhkan oleh masyarakat dalam 1 tahun. Untuk seluruh total karbon dioksida yang dihasilkan dari masing masing bahan bakar, sumbangan karbon dioksida dari listrik merupakan yang terbesar (lihat tabel 7). Disusul oleh gas, premium solar dan minyak tanah. Total karbon yang dihasilkan adalah sebesar 14966563e9 ton

3.8. Selisih Serapan dan Emisi Karbon

Untuk membahas besarnya selisih serapan dan emisi karbon, tidak didasarkan pada klasifikasi jenis vegetasi yang ada, namun dari kemampuan daya serap yang dapat dilakukan oleh hutan kota. Nilai serapan emisi karbon oleh hutan kota dapat dilihat pada pembahasan berikut ini. Nilai serapan hutan terhadap karbon per hektar adalah sebesar 58,2576 ton per hektar. Untuk wilayah kota Jakarta diperkirakan hutan kota dengan luas 639,93 akan mampu menyerap karbon sebesar : 37280,78 ton. Selisih serapan yang dihasilkan adalah 14966563e9 ton – 37280,78 ton = 14.966.562.876.640.302,19 ton.

Tabel 8. Nilai serapan karbon dioksida oleh vegetasi

| Item | Serapan | |
|------------|------------|--------------------------|
| | C (ton/ha) | CO ₂ (ton/ha) |
| Hutan | 15,9 | 58,2576 |
| Perkebunan | 14,3 | 52,3952 |
| Semak | 0,9 | 3,2976 |
| Rumput | 0,9 | 3,2976 |

Sumber : Iverson et.al 1993

Kebutuhan luas RTH untuk tiap kotamadya berdasarkan UU no 26 tahun 2007 bahwa setiap kota perlu untuk menyediakan sedikitnya 30 % dari luas kota untuk RTH. Dengan demikian untuk setiap kotamadya dibutuhkan area RTH sebagaimana terlihat pada Tabel 9. Nilai total serapan dari RTH yang ada dan serapan dari vegetasi dari luas RTH yang kurang hanya mencapai 4.596.576,46 ton per tahun. Bila dibandingkan dengan produksi karbon dioksida 14966563 e9 ton, maka terdapat 1,4966563e16 ton karbon dioksida yang tidak terserap dan membutuhkan sejumlah besar luas areal RTH untuk penyerapannya. Produksi karbon dioksida yang sangat besar ini memperlihatkan bahwa Jakarta sesungguhnya telah melampaui titik jenuhnya, sehingga tidak mengherankan bila setiap pagi kota ini selalu diselimuti oleh kabut karbon yang menggelayuti udara Jakarta.

Tabel 9. Teoritis kebutuhan dan kekurangan rth untuk masing masing kotamadya di DKI Jakarta

| Lokasi | Luas RTH (Ha) | Standar RTH | Luas Area Kotamadya (ha) | Kebutuhan RTH (Ha) | Kekurangan (Ha) |
|-----------------|---------------|-------------|--------------------------|--------------------|-----------------|
| Jakarta Selatan | 357,34 | 30% | 14127 | 4238 | 3880,66 |
| Jakarta Timur | 147,44 | 30% | 18803 | 5640 | 5492.56 |
| Jakarta Pusat | 14,38 | 30% | 4813 | 1444 | 1429.62 |
| Jakarta Barat | 17,89 | 30% | 18954 | 63180 | 63162,11 |
| Jakarta Utara | 102,88 | 30% | 14666 | 4399 | 4296,12 |
| Total* | 639,93 | 30% | 71363 | 21408 | 20768 |

Sumber : Hasil perhitungan

Tabel 10. Besarnya daya serap karbon dioksida yang mampu dilakukan oleh RTH

| Lokasi | Luas RTH | Nilai Serapan | Serapan | Luas | Serapan | Total serapan |
|--------|----------|---------------|---------|------|---------|---------------|
|--------|----------|---------------|---------|------|---------|---------------|

| | existing | CO ₂ /ton/Ha | karbon RTH Existing CO ₂ /ton/Ha/th | Kekurangan RTH (Ha) | karbon (dari RTH yg kurang) CO ₂ /ton/Ha/th | CO ₂ (ton) |
|-----------------|----------|-------------------------|--|---------------------|--|-----------------------|
| Jakarta Selatan | 357,34 | 58,2576 | 20817,77 | 3880,66 | 226077,93 | 246895,70 |
| Jakarta Timur | 147,44 | 58,2576 | 8589,50 | 5492,56 | 319983,36 | 328572,86 |
| Jakarta Pusat | 14,38 | 58,2576 | 837,74 | 1429,62 | 83286,23 | 84123,97 |
| Jakarta Barat | 17,89 | 58,2576 | 1042,22 | 63162,11 | 3679666,53 | 3680708,75 |
| Jakarta Utara | 102,88 | 58,2576 | 5993,54 | 4296,12 | 250281,64 | 256275,18 |
| Total* | 639,93 | 58,2576 | 37280,77 | 20768 | 4559295,69 | 4.596.576,46 |

Sumber : Hasil perhitungan

4. KESIMPULAN

Transportasi dan kebutuhan tenaga listrik merupakan kebutuhan pokok masyarakat perkotaan, namun memiliki dampak yang terbesar terhadap produksi karbon dioksida di udara. Keluaran produksi karbon dioksida yang demikian besar menuntut ruang penyerapan yang seimbang dengan kapasitas yang besar pula. Hal ini perlu mendapatkan perhatian bagi perencana dan pemerintah kota untuk mengambil sikap dalam pengawasan untuk pengelolaan lingkungan perkotaan.

Luas ruang terbuka hijau dan hutan kota tidak mencukupi untuk mengatasi produksi karbon dioksida, sehingga penghijauan kota mutlak untuk diimplementasikan dalam pembangunan kota baik di dalam maupun pada pinggiran kota (*periphery*) untuk menyerap sebesar besarnya karbon dioksida yang dihasilkan dari bahan bakar baik dari kendaraan maupun industri.

Kebutuhan ruang terbuka hijau tidak dibatasi oleh besaran angka prosentase ketersediaan RTH minimum 30 % dari luas area perkotaan, dalam banyak kasus kebutuhan ini justru melampaui dari angka tersebut, karena pertimbangan keluaran emisi karbon dioksida yang besar. Penanganan dalam bentuk perlindungan dan perluasan terhadap hutan di dalam kota maupun hutan alam disekitar kota termasuk yang berada dikawasan lindung (Bopunjur) perlu untuk dijaga dan dipertahankan.

Efisiensi energi akan memberikan dorongan terhadap pengurangan polusi dan emisi di perkotaan, oleh karena itu kebijakan efisiensi energi harus menjadi salah satu agenda pemerintah pusat dan daerah dalam rangka mengurangi polusi dan emisi.

DAFTAR PUSTAKA

Harian Republika Friday, 8 February 2008 Ruang

Terbuka Hijau di Jakarta Kian Menyusut <http://www.koranjakarta.com/berita-detail.php?id=65202>

Iverson et.al, 1993 Dalam Riswandi Stepanus Tinambunan, 2006. 'Analisis Kebutuhan Ruang Terbuka Hijau Di kota Pakanbaru', Pengelola Sumberdaya Alam dan Lingkungan Sekolah Pasca Sarjana Institut Pertanian Bogor.

Marayoga T, 2010, Polusi Udara di Jakarta, www.kabarIndonesia.com

Media Indonesia.com *Jakarta tidak Punya Kawasan Bebas Polusi* Kamis, 19 November 2009) Emisi Gas Buang Kendaraan Bermotor Dan Dampaknya Terhadap Kesehatan.

Nirwono J, 2009, ahli lanskap anggota Ikatan Arsitektur Lanskap Indonesia (AALI) dan koordinator Komunitas Peta Hijau Jakarta (PHJ).

Tugaswati T, 2010 'Emisi Gas Buang Kendaraan Bermotor Dan Dampaknya Terhadap Kesehatan' dalam www.kpbb.org/makalah_ind/Emisi

Wahyono M.R. 2006 Kepala Divisi Lingkungan Hidup, Energi, dan Kelautan CIDES, 'Asap dan Reputasi Bangsa' Harian Republika, Sabtu, 28 Oktober 2006

www.koranJakarta.com

World Bank Report, 2003, Sustainable Development in Dynamic Economy.

Yuliasuti, A, 'Estimasi Sebaran Keruangan Emisi Gas Buang Kendaraan Bermotor Di Kota Semarang', Laporan Tugas Akhir, Jurusan Perencanaan Wilayah Dan Kota Fakultas Teknik Universitas Diponegoro Semarang, 2008.